

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : G02B 6/50</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/32043</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Juli 1998 (23.07.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/00295</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 1998 (20.01.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 01 787.8                      20. Januar 1997 (20.01.97)                      DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HECHT, Agathe [DE/DE]; Birmerstrasse 2, D-93167 Falkenstein (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HECHT, Martin [DE/DE]; Birmerstrasse 2, D-93167 Falkenstein (DE).</p> <p>(74) Anwälte: TETZNER, Volkmar usw.; Van-Gogh-Strasse 3, D-81479 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>

**(54) Title:** FIBRE-OPTIC CABLE NETWORK

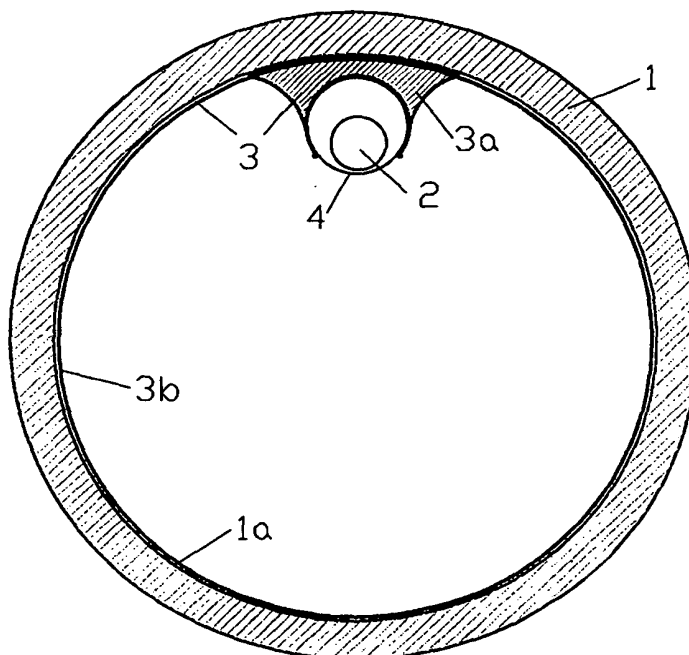
**(54) Bezeichnung: LICHTWELLENLEITERKABELNETZ**

**(57) Abstract**

The invention relates to a fibre-optic cable network in which the fibre-optic cables (2) are mounted against the wall (1a) of impassable channels or pipes (1) by means of fixing elements (3), whereby said fixing elements comprise means (3a) for receiving at least one fibre-optic cable and means (3b) for attachment to the wall of the channels or pipes. The means for attachment to the wall are embodied by a closed ring made of special steel which is elastically prestressed and which presses against the wall of the channel or pipe.

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Lichtwellenleiterkabelnetz, bei dem die Lichtwellenleiterkabel (2) an der Wandung (1a) von nicht begehbaren Kanal- oder Rohrsystemen (1) mittels Befestigungselementen (3) angebracht sind, wobei die Befestigungselemente Mittel (3a) zur Aufnahme wenigstens eines Lichtwellenleiterkabels und Mittel (3b) zur Befestigung an der Wandung der Kanal- oder Rohrsysteme aufweisen. Die Mittel zur Befestigung werden durch einen federnd vorgespannten, geschlossenen Edelstahlring gebildet, der sich an die Wandung des Kanal- oder Rohrsystems andrückt.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidtschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Lichtwellenleiterkabelnetz

Die Erfindung betrifft ein Lichtwellenleiterkabelnetz gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

5

10

15

20

25

30

Lichtwellenleiterkabelnetze sind insbesondere hinsichtlich Übertragungsrate und Übertragungsqualität den herkömmlichen Kommunikationsnetzen auf Kupferbasis überlegen. Man ist daher bestrebt, die Lichtwellenleiter-Infrastruktur für Orts-, Regional- und Weitverkehrsverbindungen weiter auszubauen. Es wird ferner die stufenweise Integration von Lichtwellenleitern in bestehende Kupfer-Telekommunikationsnetze und die Anspeisung von Breitbandkabelnetzen für den Dienst des Kabelfernsehens angestrebt. Ferner ist eine wesentlich breitbandigere Versorgung und damit zukunftsweisende Ertüchtigung der Breitbandkabelnetze für die Ausstattung mit zusätzlichen, neuen Diensten sowie die Integration von nachrichtentechnisch genutzten Energieversorgungsnetzen in Kommunikationsnetzen kostengünstig wünschenswert.

Zum Ausbau des Lichtwellenleiterkabelnetzes werden derzeit Straßen, Gehwege bzw. sonstiges Gelände aufgegraben, um die Kabel entweder direkt oder in sogenannten Kabelzugrohren zu verlegen. Diese Art der Verlegung ist jedoch sehr zeit- und kostenaufwendig und ist nur bei frostfreiem Boden möglich.

Um Grabarbeiten zu vermeiden, können auch sogenannte Luftkabel verlegt werden. Diese Technik kommt insbesondere bei der Stromversorgung im Weitverkehrsbereich zum Einsatz. In Orts- und Regionalnetzen zur Versorgung der

- 2 -

Teilnehmer werden die Luftkabel jedoch wegen verschiedener Nachteile kaum mehr angewandt.

5           Neuerdings wird ferner ein Kabelverlegeverfahren er-  
probt, bei welchem in die Straße oder den Gehweg eine  
-----  
Nut eingefräst, anschließend das Lichtwellenleiterkabel  
eingebracht und die Öffnung mit einer Füllmasse vergos-  
sen wird. Die mechanische Beschädigung der Straße oder  
des Gehweges ist zwar wesentlich geringer als beim Ka-  
10           belverlegen mittels Aufgraben, eine bleibende Beein-  
trächtigung bzw. Wertminderung der Verkehrswege ist je-  
doch auch hier gegeben.

15           In der DE-A-42 03 718 wird vorgeschlagen, die Lichtwel-  
lenleiterkabel in begehbaren Wasser-, insbesondere Re-  
genwasser-Kanälen zu verlegen und an den Kanaldecken  
oder an den Wänden von Gully- oder Einstiegsschächten  
Übergänge zu anderen Kabelnetzteilen vorzusehen. Zum  
Anschluß an andere Netze sind Grabarbeiten erforder-  
20           lich.

25           Aus der JP-A-5 272 664 ist ein Befestigungselement be-  
kannt, mit dem Glasfaserkabel in Abwasserkanälen gehal-  
tert werden können. Dieses bekannte Befestigungselement  
ist vor der Anbringung im Kanal etwa hufeisenförmig  
vorgespannt und wird in dieser Form durch ein Verbin-  
dungsgestänge gehalten. Das Befestigungselement wird  
mit dem Kabel verbunden und in den Abwasserkanal einge-  
bracht. Sobald alle Befestigungsvorrichtungen über die  
30           gesamte Länge in den Abwasserkanal eingebracht worden  
sind, werden die jeweiligen Verbindungsgestänge, die  
untereinander mit einem Draht verbunden sind, herausge-  
rissen, wobei sich das Befestigungselement an die Wan-  
dung des Kanals andrückt. Dieses Verfahren zum Verlegen

- 3 -

von Kabeln in Abwasserkanälen hat jedoch den Nachteil, daß beim Herausreißen der Gestänge die Befestigungselemente verrutschen können und dadurch eine optimale Ausrichtung des Kabels, beispielsweise an der Oberseite des Kanals, nicht mehr gewährleistet ist. Ferner ist diese Art der Anbringung der Kabel relativ aufwendig.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Lichtwellenleiterkabelnetz gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, wodurch die Lichtwellenleiter-Infrastruktur auf einfache, schnelle und kostengünstige Weise sehr flexibel und betriebssicher zu jeder Jahreszeit bis in die Gebäude ausgebaut werden kann.

Diese Aufgabe wird das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 1 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Erfindungsgemäß werden die Mittel zur Befestigung durch einen federnd vorgespannten, geschlossenen Edelstahlring gebildet, der sich an die Wandung des Kanal- und Rohrsystems andrückt.

Durch die Verwendung von bereits vorhandenen, nicht begehbaren Kanal- bzw. Rohrsystemen, wie beispielsweise das Abwassersystem oder Gasrohranlagen, können die Lichtwellenleiterkabel auf einfache Weise bis in die einzelnen Gebäude verlegt werden. Das Verlegen erfolgt mit Hilfe eines fernsteuerbaren Kanalroboters, der die Kabel in die Kanal- und Rohrsysteme einbringt und an

- 4 -

den Wandungen befestigt, wobei er die Befestigungselemente einem mitgeführten Magazin entnimmt.

Ein besonders flexibles Lichtwellenleiterkabelnetz ergibt sich dann, wenn das einzelne Lichtwellenleiterkabel ein äußeres Metallschutzröhrchen aufweist, in dem die Lichtwellenleiterfasern enthalten sind, wobei eine Vielzahl derartiger Lichtwellenleiterkabel nebeneinander und flach an den Wandungen des Kanal- oder Rohrsystems befestigt sind. Die Kabelanlage muß so ausgeführt sein, daß weder durch Nagetiere noch durch Säuberungs- und Revisionsarbeiten oder durch laugen- bzw. säurehaltige Abwässer Schäden an ihr verursacht werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand einiger Ausführungsbeispiele und der Zeichnung näher beschrieben.

In der Zeichnung zeigen

Fig.1 eine schematische Querschnittsdarstellung mit einem ersten Befestigungselement,

Fig.2 eine schematische Längsschnittdarstellung des Befestigungselementes gemäß Fig.1,

Fig.3 eine schematische Querschnittsdarstellung mit einem zweiten Befestigungselement,

Fig.4 eine schematische Querschnittsdarstellung mit einem dritten Befestigungselement,

- 5 -

Fig.5 eine schematische Querschnittsdarstellung mit einem vierten Befestigungselement,

Fig.6 eine schematische Darstellung eines Kanalroboters,

Fig.7 eine schematische Darstellung eines Flachbandkabels,

Fig.8 eine schematische Darstellung des Lichtwellenleiters im Bereich des Austritts aus dem Kanal- oder Rohrsystem.

Fig.1 zeigt einen Querschnitt eines Rohres 1, das beispielsweise als Abwasserrohr eines Kanal- oder Rohrsystems genutzt wird. An einer Wandung 1a dieses Rohres 1 ist ein Lichtwellenleiterkabel 2 mit Hilfe eines Befestigungselementes 3 gehalten.

Das Lichtwellenleiterkabel 2 wird in einem nicht begehbaren Kanal- oder Rohrsystem verlegt. Der Innendurchmesser des Rohres 1 beträgt hierbei insbesondere weniger als 1 m.

Die Verlegung des Lichtwellenleiterkabelnetzes in derartigen Rohren erfolgt mit Hilfe eines fernsteuerbaren Kanalroboters, der das Lichtwellenleiterkabel in das Rohr einbringt und befestigt. Der Kanalroboter kann aber auch effizient in begehbaren Rohren eingesetzt werden.

Gerade bei nicht begehbaren Kanal- oder Rohrsystemen werden an die Art der Befestigung und an deren Lage innerhalb des Rohres besondere Anforderungen gestellt.

- 6 -

Die Befestigung des Lichtwellenleiterkabels erfolgt üblicherweise in der Art, daß die primäre Nutzung des Kanal- oder Rohrsystems möglichst geringfügig beeinträchtigt wird. Zudem darf die Befestigung nicht zu einer Beschädigung oder längerfristig entstehenden Beeinträchtigung des Systems führen. Nachdem es nicht immer zu vermeiden sein wird, daß die, beispielsweise, durch das Rohr strömenden Abwässer mit dem Lichtwellenleiterkabel und den Befestigungselementen in Kontakt kommen, werden die Befestigungselemente strömungstechnisch günstig geformt, wie das insbesondere aus der Längsschnittdarstellung gemäß Fig.2 hervorgeht. Die Befestigungselemente 3 sollen insbesondere so ausgestaltet sein, daß mit den Abwässern mitgeführte Schmutzpartikel sich nicht an den Befestigungselementen festsetzen können.

Die Befestigungselemente 3 bestehen einerseits aus Mitteln 3a zur Aufnahme wenigstens eines Lichtwellenleiterkabels 2 und Mitteln 3b zur Befestigung an der Wandung 1a des Rohres 1.

Die Befestigungsmittel 3b des Befestigungselementes 3 werden durch einen federnd vorgespannten, geschlossenen Edelstahlring gebildet, der sich an die Wandung 1a des Rohres 1 andrückt.

Die Mittel 3a zur Aufnahme des Lichtwellenleiterkabels werden beispielsweise als Schnappklemmen ausgebildet. Die Aufnahmemittel 3a und die Befestigungsmittel 3b können sowohl einstückig als auch als separate Teilelemente ausgebildet sein. Im letzteren Fall müßte eine geeignete Verbindungsmöglichkeit vorgesehen werden.



- 7 -

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Lichtwellenleiterkabel in einem Kabelrohr 4 geführt, das das Lichtwellenleiterkabel vor Schäden durch Nagetiere, durch Säuberungs- und Revisionsarbeiten oder durch laugen- bzw. säurehaltige Abwässer schützt. Das Kabelrohr 4 kann beispielsweise als flexibles Kabelzugrohr ausgebildet sein, in welchem das Lichtwellenleiterkabel nach bekannten Verfahren verlegt wird.

Die Verlegung des Lichtwellenleiterkabels und dessen Befestigung erfolgt mit einem fernsteuerbaren Kanalroboter 5, wie er in Fig.6 schematisch dargestellt ist.

Fig.3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Befestigungselementes 3', dessen Befestigungsmittel 3'b ebenfalls als geschlossener Edelstahlring ausgebildet ist, der einstückig in die Aufnahmemittel 3'a übergeht. Im Bereich der Aufnahmemittel 3'a weist der geschlossene Edelstahlring, der beispielsweise aus nicht rostendem Federstahlband besteht, eine runde Einbuchtung auf, die das Lichtwellenleiterkabel 2 aufnimmt, welches im Minimalfall wie beschrieben aus nur einem Metallröhrchen mit den Fasern im Inneren besteht. Das Lichtwellenleiterkabel 2 ist auch hier beispielsweise von einem Kabelrohr 4 umgeben.

Das Lichtwellenleiterkabel 2 wird gemäß Fig.3 zwischen der Wandung 1a des Rohres 1 und die Befestigungselemente 3' fixiert.

Fig.4 zeigt ein Befestigungselement 3'' mit Mitteln 3''a zur Aufnahme einer Vielzahl von Lichtwellenleiterkabeln 2, wobei das Befestigungselement flach ausgebildet ist und sich die Lichtwellenleiterkabel nebeneinan-

- 8 -

der flach an der Wandung 1a des Rohres 1 anschmiegen. Die Aufnahmemittel 3''a werden beispielsweise durch ein meanderförmig verlaufendes, einzelne Kammern bildendes, nicht rostendes Stahlband gebildet, in die die Lichtwellenleiter vom Kanalroboter eingeschnappt werden. Das Aufnahmeelement 3''a wird an der Rohrwandung wiederum mittels eines geschlossenen Edelstahlrings gehalten.

Die flache Bauform ist insbesondere bei nicht begehbaren Kanal- und Rohrsystemen wichtig, um die dadurch gebildeten Hindernisse möglichst klein zu halten.

In Fig.5 ist eine Variante zum Mehrfachkabelsystem gemäß Fig.4 dargestellt, wobei wiederum eine Vielzahl von Lichtwellenleitern nebeneinander in einer ersten Schicht an der Wandung 1a angeordnet sind. Über dieser ersten Schicht ist versetzt eine zweite Schicht von Lichtwellenleiterkabeln aufgesetzt. Die Befestigungsmittel 3'''a werden wiederum durch ein meanderförmig verlaufendes, aneinandergereihte Kammern bildendes Edelstahlband gebildet.

Die herkömmliche Lichtwellenleiterkabel bestehen aus einer Vielzahl von einzelnen Faserbündeln, die von einem Kabelmantel umgeben werden. Derartige Lichtwellenleiterkabel sind insbesondere für den Regional- bzw. Weitverkehrsbereich geeignet. Sollen jedoch Lichtwellenleiter zu einzelnen Haushalten bzw. Teilnehmern verlegt werden, so sind diese herkömmlichen Lichtwellenleiterkabel zu groß dimensioniert und nicht flexibel genug handhabbar.

Vorzugsweise verwendet man ein Lichtwellenleiterkabel, das aus einem Faserbündel besteht, das von einem

- 9 -

Schutzmantel umgeben ist. Der Durchmesser dieses Lichtwellenleiterkabels beträgt im Normalfall weniger als 15 mm, vorzugsweise 3 bis 5 mm. Als Schutzmantel kommt insbesondere ein metallischer Mantel in Frage, da er auch einen ausreichenden Nagetierschutz gewährleisten würde.

Eine Vielzahl dieser Lichtwellenleiterkabel können beispielsweise in Befestigungselementen gemäß Fig.4 oder 5 nebeneinander in einem Kanal- oder Rohrsystem gehalten werden. Die vielen kleinen Lichtwellenleiterkabel gewährleisten eine sehr hohe Anwendungsflexibilität. Durch die so erreichbare maximale Verzweigungsmöglichkeit des Lichtwellenleiternetzes können alle Kabelanschlußformen realisiert werden.

Als Schutzmantel für diese kleinen Lichtwellenleiterkabel bieten sich insbesondere Edelstahlröhrchen oder Röhrchen aus anderen Metallen oder Legierungen an. Durch den kleinen Durchmesser dieser Lichtwellenleiterkabel wird insbesondere auch die Verlegung in Rohren mit wenigen Zentimetern Durchmesser ermöglicht.

Sofern bei den Mehrfachkabelsystemen nicht alle Klammern mit Kabeln belegt werden, können die verbleibenden Hohlräume durch Stöpsel verschlossen werden, um sie vor Verschmutzungen zu schützen. Die Stöpsel werden vor dem Einbringen weiterer Kabel durch den Kanalroboter entfernt.

Eine weitere Kabelausführung ist in Fig.7 dargestellt, bei der ein oder mehrere der Lichtwellenleiter wiederum in einem metallischen Schutzmantel integriert und mehrere solcher zu einem Flachbandkabel zusammengefügt

- 10 -

sind. Das Kabel trägt durch seine flache Konstruktion kaum auf und ermöglicht eine sehr einfache Verlegung im Kanal- oder Rohrsystem.

5 Das Lichtwellenleiterkabel wird beispielsweise an einem sogenannten Kanalputzstück aus dem Kanalsystem herausgeführt, siehe Fig.8. Zu diesem Zweck wird das Kanalputzstück mit einem besonderen Deckel 8 versehen, der eine Durchführung des Lichtwellenleiterkabels  
10 vorsieht, ohne Beeinflussung des Lichtwellenleiterkabels abgenommen werden kann und auch durch die Revisionsöffnung die Reinigung der Rohranlage ohne Einschränkungen möglich bleibt. Die Durchführung wird dabei zweckmäßigerweise so ausgestaltet, daß das Kabel schräg  
15 und stark gegen den Deckel geneigt durchgeführt wird, so daß das Kabel nur geringfügig gebogen werden muß. Der Bereich der Durchführung wird zusätzlich durch eine Abdeckhaube 9 gegen Schmutzablagerungen geschützt. Die Durchführungsstelle ist selbstverständlich wasser- und  
20 luftdicht ausgestaltet. Im Rahmen der Erfindung sind auch andere Austrittsstellen denkbar, beispielsweise im Bereich von Regenrohren. Sollte die Rohranlage des Teilnehmers keine brauchbare Möglichkeit zum Austritt des Kabels bieten, so können schließlich auch die letzten  
25 Meter zum Teilnehmer außerhalb der Rohranlage verlegt werden, wobei nur geringe Grabarbeiten anfallen oder durch eine übliche Preßvorrichtung eine unterirdische Verbindung zum bzw. vom Kanal- oder Rohrsystem herzustellen ist.

30

Die Verlegung und Montage des Lichtwellenleiterkabelnetzes durch den Kanalroboter erfolgt im wesentlichen wie folgt:

- 11 -

Der Roboter, welcher mit einer oder mehreren Kameras ausgestattet ist, bewegt sich auf Rädern oder Ketten in die Rohranlage (Fig.6). Über Fernbedienung können die Fahrt und die verschiedenen Werkzeuge beeinflusst werden. Die Lichtwellenleiterkabel können an den Roboter angehängt und bereits beim ersten oder aber bei weiteren Befahrungen der Rohranlage in diese eingebracht werden.

Der Roboter entnimmt die vorgefertigten Befestigungsmittel aus einem mitgeführten Magazin und setzt sie in das Rohr ein. Die Aufnahmemittel für die Lichtwellenleiterkabel können entweder bereits an den Befestigungsmitteln angebracht sein oder erst in einem weiteren Arbeitsgang vom Roboter an diesen befestigt werden.

Das Magazin kann auch so ausgestaltet sein, daß es ein zu einer Spule aufgewickeltes Federstahlband enthält, von welcher durch den Kanalroboter die Edelstahlringe in der für die Rohranlage erforderlichen Länge abgetrennt werden können. Dies hat den Vorteil, daß nicht für unterschiedliche Rohrdurchmesser unterschiedliche Edelstahlringe vorrätig gehalten und verarbeitet werden müssen, was zu günstigeren Montagezeiten und Ausführungskosten führt.

Patentansprüche:

1. Lichtwellenleiterkabelnetz, bei dem die Lichtwellenleiterkabel (2) an der Wandung von nicht begehbaren Kanal- oder Rohrsystemen mittels Befestigungselementen (3; 3'; 3''; 3''') angebracht sind, wobei die Befestigungselemente Mittel (3a, 3'a, 3''a, 3'''a) zur Aufnahme wenigstens eines Lichtwellenleiterkabels und Mittel (3, 3'b, 3''b) zur Befestigung an der Wandung des Kanal- oder Rohrsystems aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Befestigung durch einen federnd vorgespannten, geschlossenen Edelstahling gebildet werden, der sich an die Wandung des Kanal- oder Rohrsystems andrückt.
2. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungselemente strömungstechnisch günstig geformt sind.
3. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungselement (3b; 3'; 3''b) Mittel (3'a; 3''a; 3'''a) zur Aufnahme einer Vielzahl von Lichtwellenleiterkabeln (2) aufweist, wobei das Befestigungselement derart ausgebildet ist, daß sich die Lichtwellenleiterkabel nebeneinander und flach an der Wandung (1a) des Kanal- oder Rohrsystems anschmiegen.
4. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (3a, 3'a, 3''a, 3'''a) zur Aufnahme eines Lichtwellenleiterkabels als Schnappklemmen ausgebildet sind.

- 13 -

5. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtwellenleiterkabel (2) ein metallisches Röhrchen aufweist, in dem Lichtwellenleiterfasern angeordnet sind.

5

6. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Röhrchen einen Durchmesser von weniger als 15 mm aufweist.

10

7. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtwellenleiterkabelnetz in einem Abwasserkanal geführt wird und im Bereich eines Kanalputzstücks (8) aus dem Kanal- oder Rohrsystem herausgeführt wird.

15

8. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtwellenleiterkabel (2) in einem Kabelrohr (4) an der Wandung (1a) des Kanal- oder Rohrsystems befestigt ist.

20

9. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung der Lichtwellenleiterkabel (2) das Befestigungselement (3') derart ausgebildet ist, daß das Lichtwellenleiterkabel (2) zwischen der Wandung (1a) des Kanal- oder Rohrsystems und dem Befestigungselement fixiert ist.

25

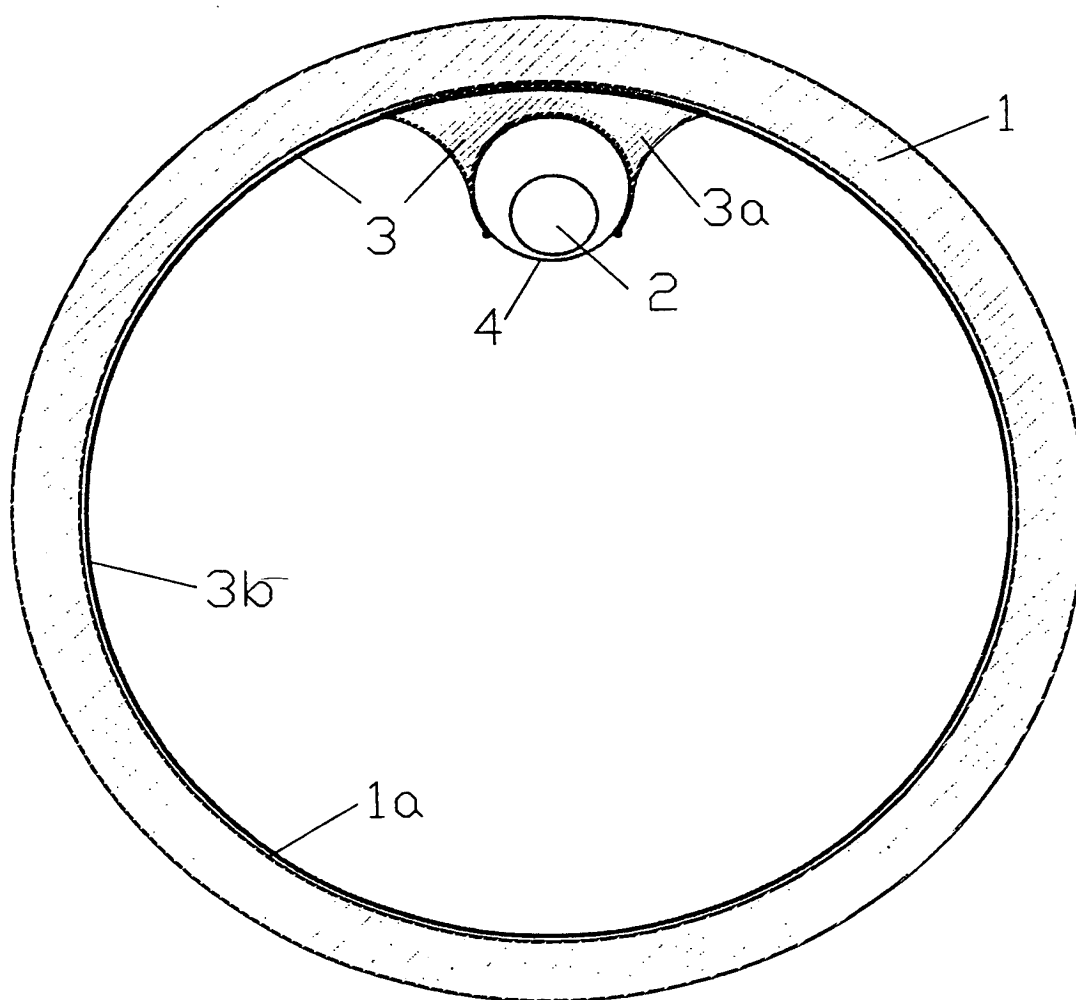
10. Lichtwellenleiterkabelnetz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtwellenleiterkabel (2) ein äußeres Metallröhrchen mit guten Biegeigenschaften verbunden mit einer guten Stabilität und einem Durchmesser von weniger als 15 mm aufweisen, in dem Lichtwellenleiterfasern angeordnet sind.

30





Fig. 1



\_\_\_\_\_

•

•

•

•

Fig. 2

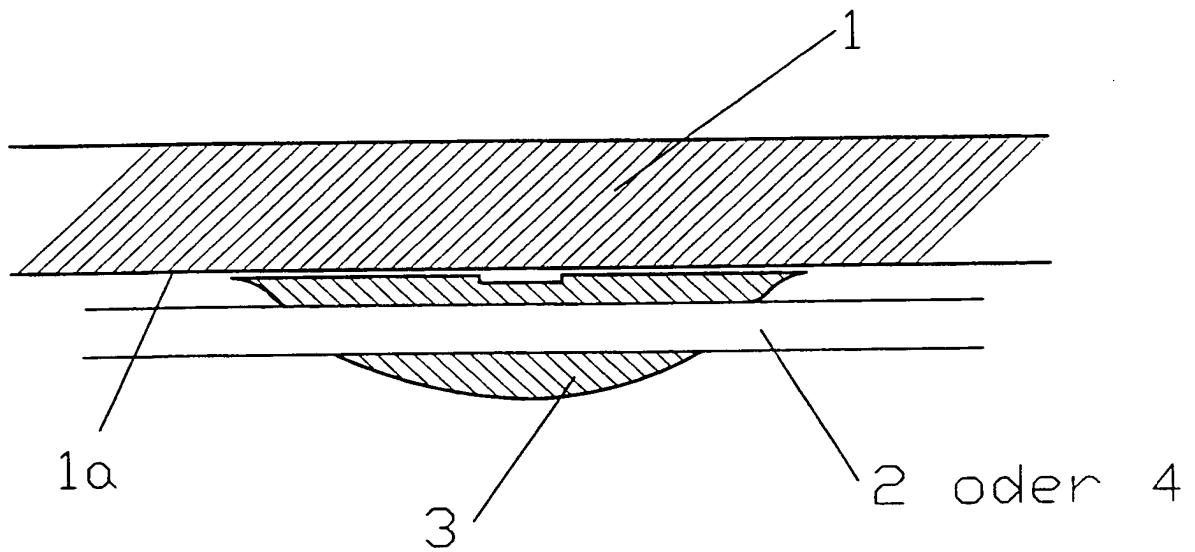




Fig. 3

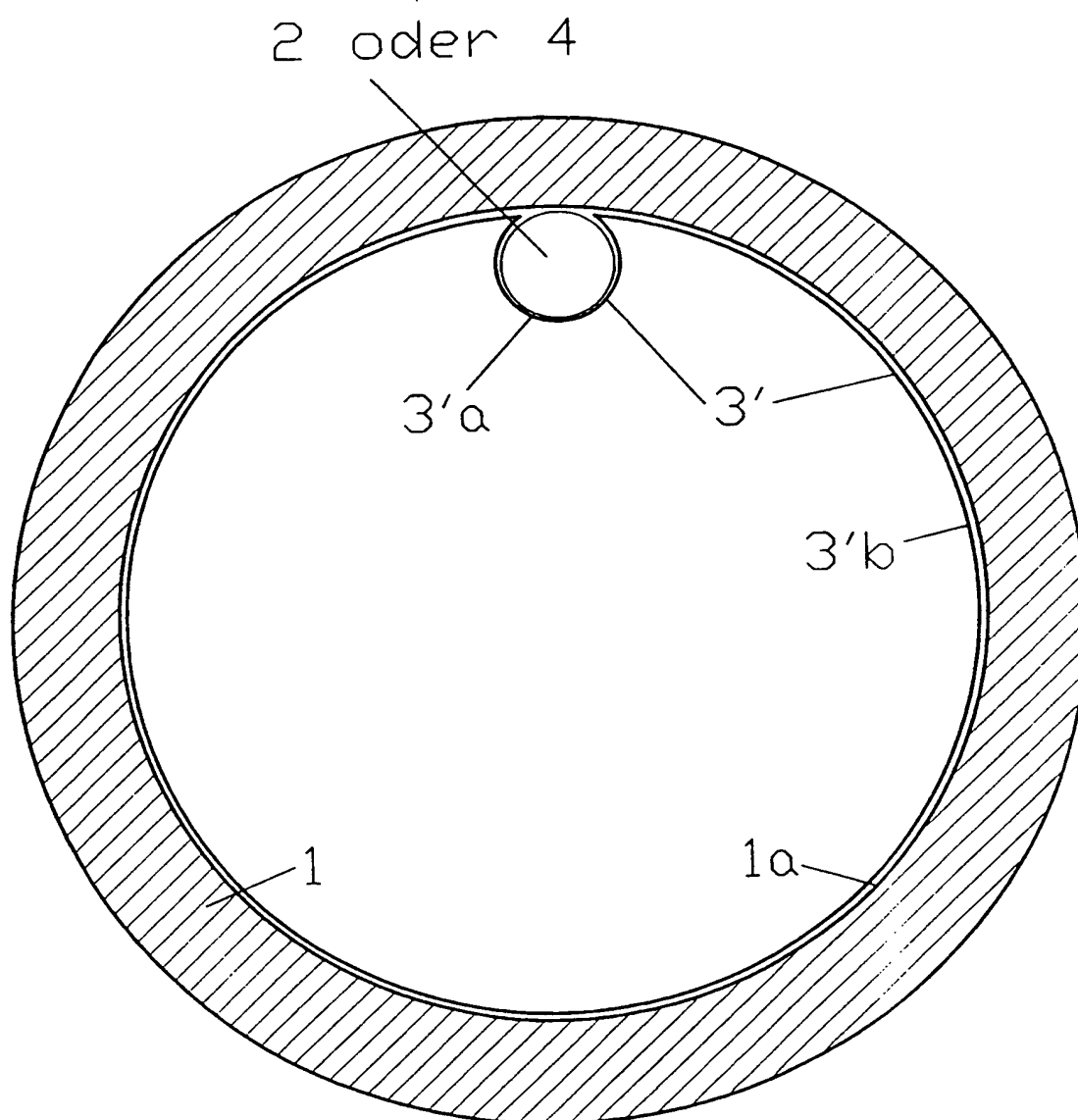




Fig. 4

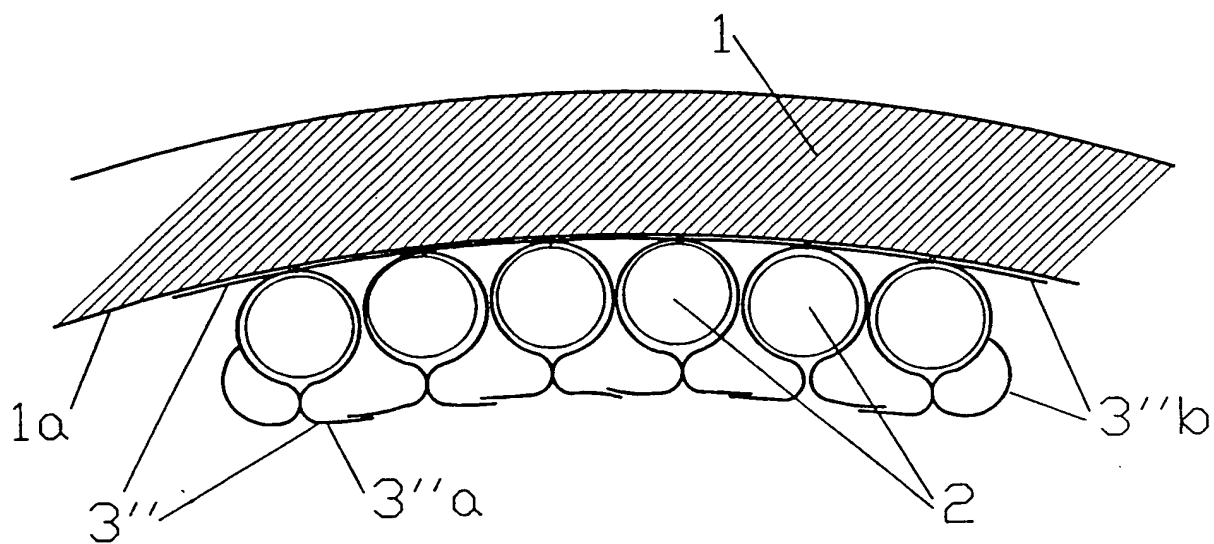


Fig. 5

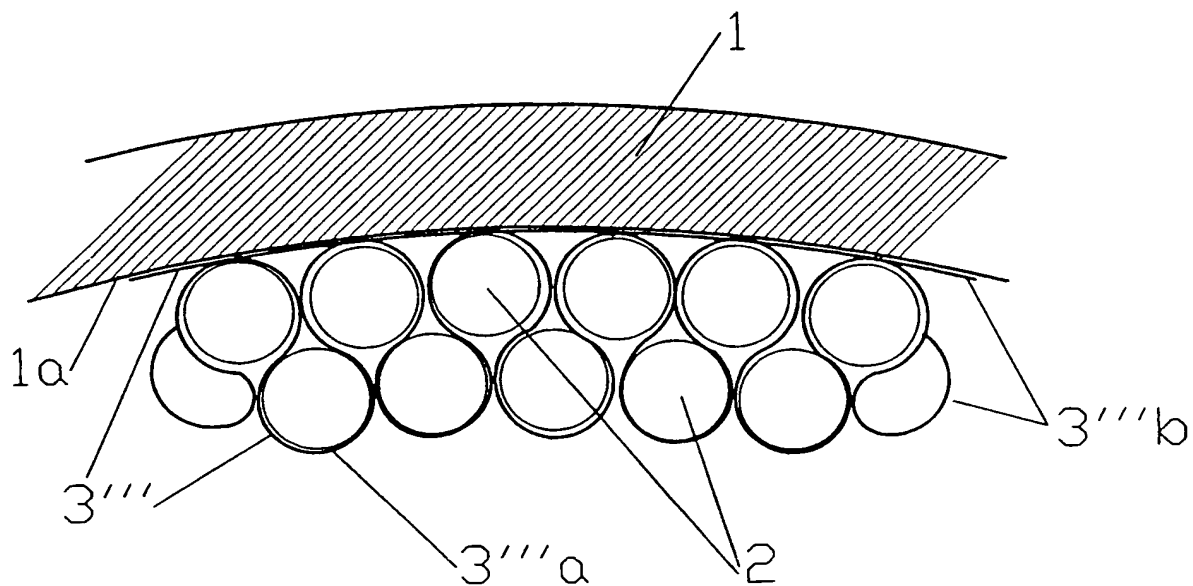






Fig. 6

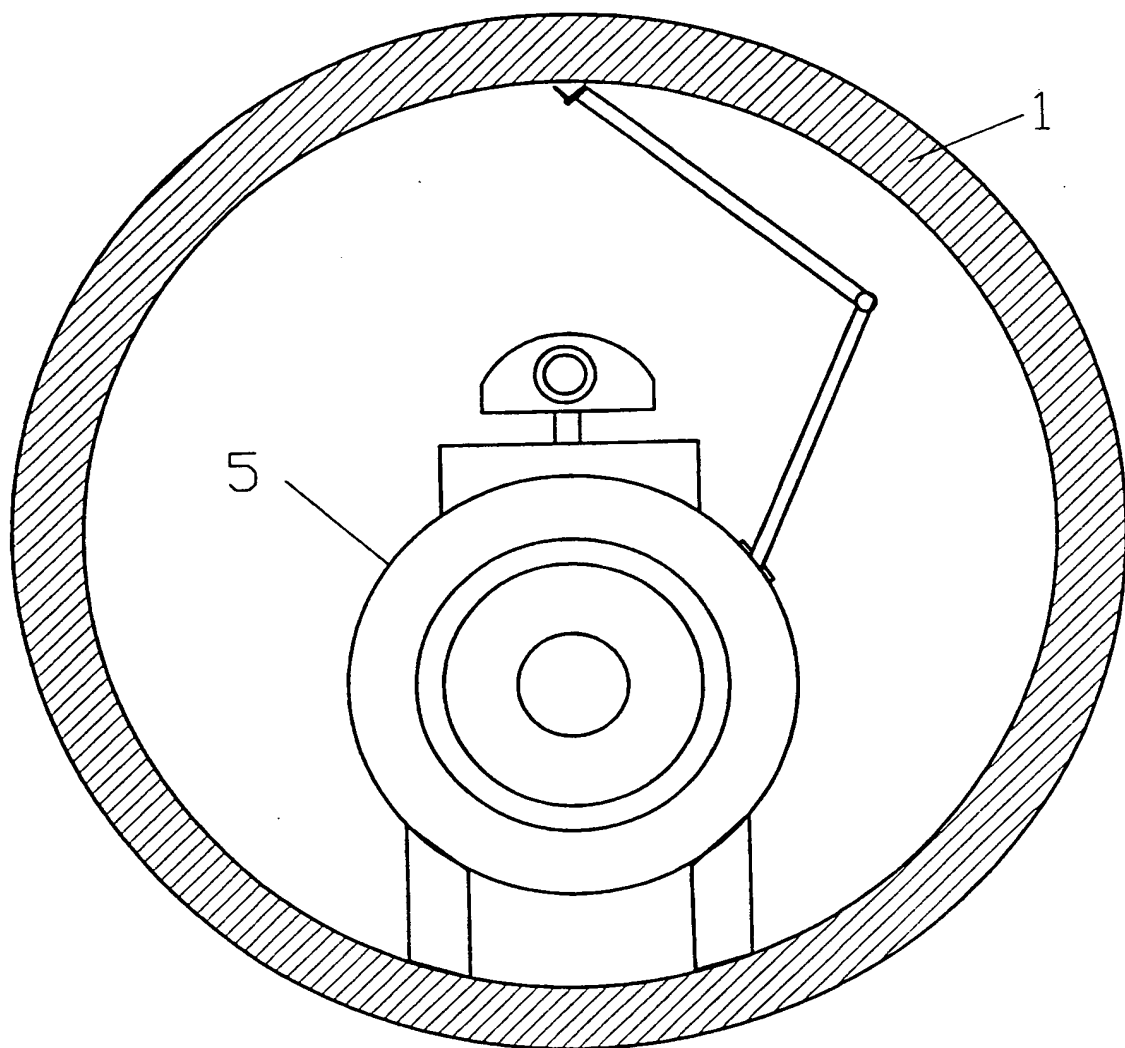




Fig. 7

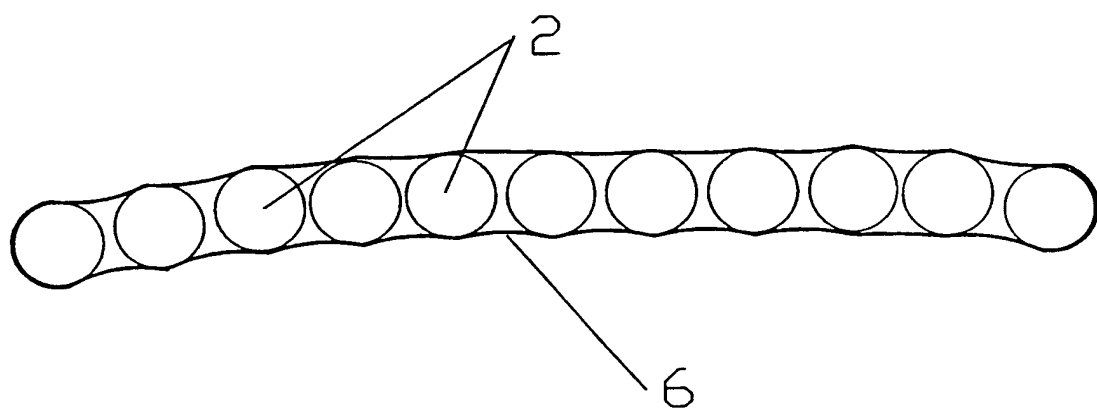
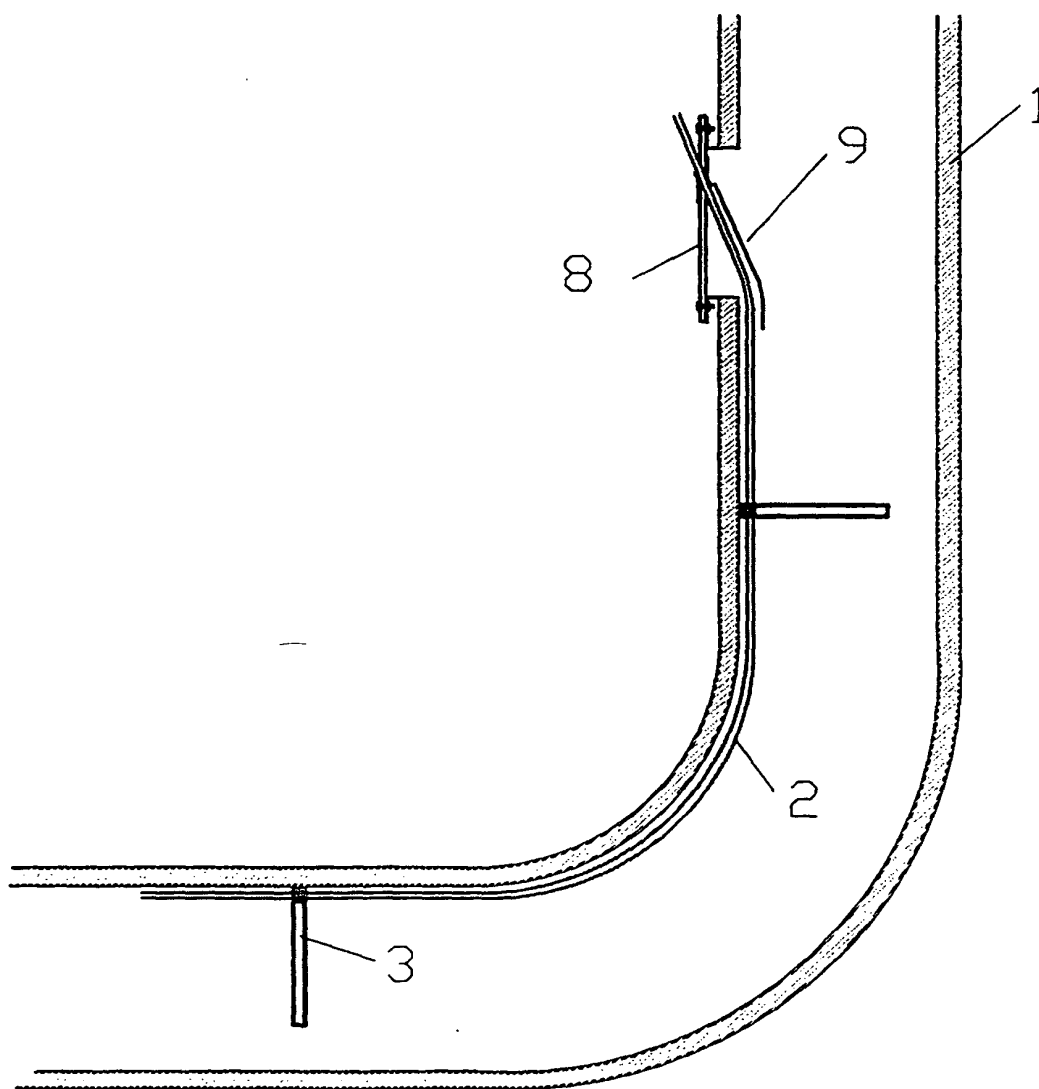




Fig. 8





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 98/00295

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G02B6/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G02B H02G E03F F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	DE 297 00 912 U (HECHT MARTIN) 27 February 1997 see the whole document ---	1-10
A	EP 0 158 416 A (WATER RES CENTRE) 16 October 1985 see page 4, line 27 - line 34; figure 1 see page 7, line 1 - page 8, line 12; figure 2 ---	1, 5, 7-9
A	GB 2 124 728 A (MICRO CONSULTANTS LTD) 22 February 1984 see page 1, line 40 - line 42 see page 1, line 104 - line 114; figure 3 --- -/--	1, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 1998

Date of mailing of the international search report

20/05/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ciarrocca, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/00295

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 051 (M-1548), 26 January 1994 & JP 05 272664 A (NIPPON STEEL WELD PROD & ENG CO LTD; OTHERS: 01), 19 October 1993, cited in the application see abstract ---	1,7
A	EP 0 708 287 A (THYSSEN POLYMER GMBH) 24 April 1996 see column 2, line 55 - last line; figure 2 -----	1,3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/00295

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29700912 U	27-02-97	NONE	
EP 0158416 A	16-10-85	GB 2154808 A AU 3898985 A	11-09-85 29-08-85
GB 2124728 A	22-02-84	NONE	
EP 0708287 A	24-04-96	DE 4437713 A	25-04-96



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00295

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G02B6/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G02B H02G E03F F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 297 00 912 U (HECHT MARTIN) 27. Februar 1997 siehe das ganze Dokument ---	1-10
A	EP 0 158 416 A (WATER RES CENTRE) 16. Oktober 1985 siehe Seite 4, Zeile 27 - Zeile 34; Abbildung 1 siehe Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 12; Abbildung 2 ---	1, 5, 7-9
A	GB 2 124 728 A (MICRO CONSULTANTS LTD) 22. Februar 1984 siehe Seite 1, Zeile 40 - Zeile 42 siehe Seite 1, Zeile 104 - Zeile 114; Abbildung 3 --- -/-	1, 9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Mai 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/05/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ciarrocca, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. .ionales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00295

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 051 (M-1548), 26.Januar 1994 & JP 05 272664 A (NIPPON STEEL WELD PROD & ENG CO LTD;OTHERS: 01), 19.Oktober 1993, in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung -----	1,7
A	EP 0 708 287 A (THYSSEN POLYMER GMBH) 24.April 1996 siehe Spalte 2, Zeile 55 - letzte Zeile; Abbildung 2 -----	1,3

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/00295

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29700912 U	27-02-97	KEINE	
EP 0158416 A	16-10-85	GB 2154808 A	11-09-85
		AU 3898985 A	29-08-85
GB 2124728 A	22-02-84	KEINE	
EP 0708287 A	24-04-96	DE 4437713 A	25-04-96

